

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-262054

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 11/34

識別記号

庁内整理番号

H 7313-5B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-47075

(22) 出願日 平成6年(1994)3月17日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153524

株式会社日立情報ネットワーク

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 渡辺 晴人

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社日立情報ネットワーク内

(72) 発明者 磯部 真一

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 株式会社日立情報ネットワーク内

(74) 代理人 弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

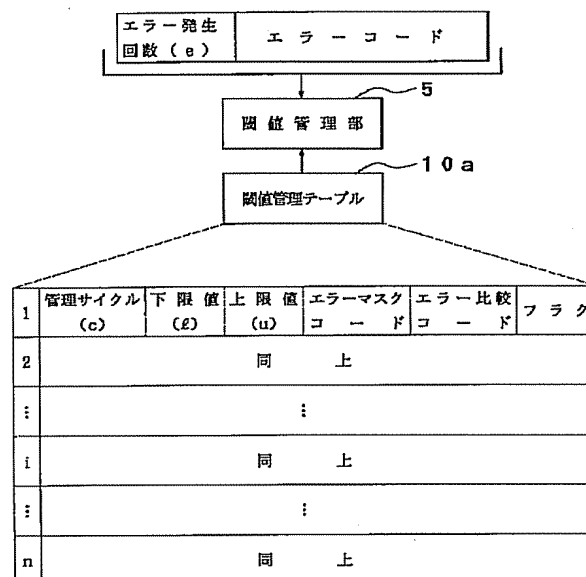
(54) 【発明の名称】 障害情報管理方式

(57) 【要約】

【目的】 エラーの種類や重要度、およびシステムの運用に応じた多様な閾値管理を行うことが可能な障害情報管理技術を提供する。

【構成】 障害発生時にエラーコードを作成し詳細エラーログファイルに格納するとともに、閾値管理部5に当該エラーコードとエラー発生回数(e)を入力し、閾値管理部5は、管理サイクル(c)、下限値(l)、上限値(u)、エラーマスクコード、エラー比較コード等の各エントリを持つ閾値管理テーブル10aを閾値管理ファイルから読み出し、エラーコードとエラーマスクコードとの論理演算、およびエラー比較コードとの照合を行い、該当するエラーの種別を特定した後、 $[l \leq (e \bmod c) \leq u]$ の条件式による判定を行い、当該条件式を満たす時に、当該エラーコードの示す障害が許容範囲を越えたと判断して、保守センタに通報する障害情報管理方式である。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 障害発生時に当該障害に対応したエラーコードを作成し、前記エラーコードと前記障害の発生頻度に基づいて前記障害の管理を行う障害情報管理方式であって、前記エラーコード毎に閾値として上限値および下限値をテーブル化して設定し、前記障害が発生した場合、当該障害の前記エラーコードに対応する前記上限値と前記下限値を前記テーブルより求め、障害発生回数が前記下限値以上、前記上限値以下の場合に、前記障害が許容範囲を超えたと判定することを特徴とする障害情報管理方式。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、情報処理装置の信頼性、保守性の向上等を図るために用いられる障害情報管理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、情報処理装置においては、障害の発生時に作成するエラーコードは、システムの保守および運用を行う上で欠くことができない。このエラーコードはシステムが大規模、複雑化するに伴い、多様化している。また発生した障害が広範囲に渡って影響を与え、原因究明に多大な時間がかかってしまう。そのためエラーコードの作成や格納、および予防保守においてもこれらに対応する必要がある。

【0003】 従来の閾値管理による障害情報管理方式としては、特開平 3-250227 号公報に記載の技術が知られていた。すなわち、障害コード、障害カウンタよりなる蓄積レコードを複数個持つ蓄積テーブルと、障害コード、閾値よりなる参照レコードを複数個持つ参照テーブルを持ち、前記参照テーブルの参照レコードを順次参照し、前記蓄積レコードの障害コードが一致すれば、前記障害カウンタと当該閾値を比較し、前記障害カウンタが当該閾値より大きい場合、障害コードを監視ホストへ送信し、障害カウンタをリセットする。一方、前記蓄積レコードの障害コードが一致する参照レコードがない場合、前記障害コードを監視ホストへ送信し前記蓄積レコード内の障害カウンタをリセットする、という操作を行うものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来技術によれば障害コードの閾値管理による障害情報管理方式は、閾値管理対象である障害コードの取りうる全ての値を、参照テーブルに登録しておく必要があるため、参照テーブルが増加してしまう。また、閾値管理対象である障害コードに対応する参照テーブルの参照レコードに登録する閾値が 1 つであるため、後述の図 4 (a) の様に障害が発生する度に閾値を超えていると管理するか、図 4

(f) の様に障害発生時に障害カウンタが設定した閾値の倍数回の場合に閾値を超えていると管理する閾値管理

方法に限定されてしまう。そのため、たとえば、回線のデータ化けの頻度調査を行いたい場合等では、ある回数るとき一度だけ閾値を超え、監視ホストに送信すれば頻度調査が可能であるが、このような閾値管理が行えない。そのため、ある回数るとき一度だけ閾値を超え、その後は閾値を超えないという閾値管理を行うためには、図 4 (f) の閾値管理を用いて、閾値を超えて監視ホストに送信があった後、閾値管理対象である障害コードに対応する参照レコードを、参照テーブルから削除しなければならず、障害の履歴情報が失われるとともに操作も煩雑になる。削除しなければ、障害カウンタのリセット後、再度、障害カウンタを超えてしまうという不都合を生じる。

【0005】 本発明の目的は、予防保守を行うためにエラーの種類や重要度、およびシステムの運用に応じた多様な閾値管理を行うことが可能な障害情報管理方式を提供することにある。

【0006】 本発明の他の目的は、エラーコードの管理を簡略化することが可能な障害情報管理方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 図 2 は本発明の障害情報管理方式における閾値管理の原理の一例を示すブロック図である。

【0008】 情報処理装置でエラー発生時、エラーコードを作成し、そのエラーコードにエラー発生回数 (e) を付加した情報を閾値管理部は受け取る。閾値管理部 5 が閾値管理を行うのに用いる閾値管理テーブル 10a は、参照単位レコードを複数個持つ構成とし、閾値管理を行う障害のエラー発生回数の間隔を示す管理サイクル (c) と、閾値管理を行う障害のエラー発生回数の下限値 (l) と、閾値管理を行う障害のエラー発生回数の上限値 (u) と、エラーコードのマスク値であるエラーマスクコードと、エラーコードとエラーマスクコードの論理積あるいは論理和演算結果の値と比較するエラー比較コードとする。閾値管理部は閾値管理テーブルの参照単位レコードを順次参照し、エラーコードとエラーマスクコードの論理積あるいは論理和をとり、その演算結果とエラー比較コードが一致した場合、そのエラーコードは閾値管理対象と判定し、そのエラー発生回数を当該参照単位レコードの管理サイクルでモジュロをとり、この値が下限値以上、上限値以下であれば $[1 \leq (e \bmod c) \leq u]$ 、障害が許容範囲を超えたと判定する。一方、エラーコードと閾値管理テーブル内のすべての参照単位レコードのエラーマスクコードの論理積あるいは論理和の結果と、エラー比較コードが一致するものがない場合は、閾値管理対象でないエラーコードと判定する。また、閾値管理対象と判定したが、エラー発生回数を当該参照単位レコードの管理サイクルでモジュロをとった値が、下限値以上、上限値以下でなかった場合は障害が

許容範囲内であると判定する。

【0009】

【作用】本発明によれば、下限値、上限値、管理サイクルの値の組合せにより、図4(a)から図4(g)で示すような様々な閾値管理方法を行え、エラーの種類や重要度、およびシステムの運用に応じた多様な障害の閾値管理が行える。また、エラーコードの内容をハードウェアや障害の分類に応じて階層化しておき、エラーマスクコードによって障害を切り分けることにより、閾値管理テーブルの増加を防ぎ閾値管理テーブルの容量を低減できる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の一実施例である障害情報管理方式が実施される情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

【0012】図1において、1は障害発生時に障害により異なる詳細エラーログを採取し詳細エラーログファイル8に格納する詳細エラーログ採取部、2は詳細エラーログから、各種障害を統一的なフォーマットで表現したエラーコードを作成するエラーコード作成部、3はエラーコード作成部2がエラーコードの作成に用いるエラーコード作成テーブル、4はエラーコードをエラーコードファイル9に格納するエラーコード格納部、5はエラーコードにエラー発生回数を付加したデータと、閾値管理ファイル10に格納されている図2で示す構成の閾値管理テーブル10aにより閾値管理を行い、閾値超過を検出した場合、閾値超過情報ファイル11に閾値超過情報を格納する閾値管理部、6は詳細エラーログファイル8の格納データの出力や、格納データの削除、エラーコードファイル9の格納データの出力や、エラーコードの削除、閾値管理ファイル10の閾値管理テーブル10aのデータの入出力や削除、閾値超過情報ファイル11の閾値超過情報データの出力や、閾値超過情報データの削除をキーボードやCRT等の入出力装置7を介して行う障害情報入出力部、12はエラーコード格納部4がエラーコードファイル9の容量が規定値超過したことを検知した場合や、閾値管理部5がエラーコードの閾値超過を検知した場合に、通信装置13を制御して保守センタ14に各情報を送信する通信制御部12である。

【0013】図3は本実施例の障害情報管理方式におけるエラーコードロギング処理の一例を示すフローチャートである。以下に図1と図2および図3を用いて障害発生からのエラーコードロギング処理を説明する。

【0014】(1) 障害が発生すると、詳細エラーログ採取部1は各障害によって採取内容やログデータ長が異なる詳細エラーログを採取し、詳細エラーログファイル8に格納する。また、エラーコード作成部2に採取した詳細エラーログを渡す(ステップ100)。

【0015】(2) エラーコード作成部2は、詳細エラーログ採取部1から受け取った詳細エラーログとエラーコード作成テーブル3を用いて各障害を統一的なフォーマットで表わされるエラーコードを作成し、エラーコード格納部4に渡す(ステップ101)。

【0016】(3) エラーコード格納部4は、エラーコード作成部2にて作成したエラーコードをエラーコードファイル9に格納し、エラーコードにエラー発生回数を付加したデータを閾値管理部5に渡す(ステップ102)。

【0017】(4) 閾値管理部5は、閾値管理ファイル10の閾値管理テーブル10aの参照単位レコードの有効/無効フラグが有効である参照単位レコードを探す(ステップ200)。

【0018】(5) 有効参照単位レコード全てを探し終えたか否かを調べ、全てを探し終えた場合は処理を終了する(ステップ201)。

【0019】(6) 有効参照単位レコードを見つけたら、エラーコード格納部4から受け取ったエラーコードと有効参照単位レコードのエラーマスクコードとの論理積演算を行う(ステップ202)。

【0020】(7) エラーコードと有効参照単位レコードのエラーマスクコードとの論理積演算結果の値と有効参照単位レコードのエラー比較コードを比較し一致しなかった場合、(4)(ステップ200)へ戻る(ステップ203)。

【0021】(8) エラーコードと有効参照単位レコードのエラーマスクコードとの論理積演算結果とエラー比較コードが一致した場合、エラー発生回数に対する有効参照単位レコードの管理サイクルのモジュロを計算する(ステップ204)。

【0022】(9) エラー発生回数に対する有効参照単位レコードの管理サイクルのモジュロを計算した値が、有効参照単位レコードの下限値以上、上限値以下でない場合、当該エラーコードのエラー発生回数は閾値を超えなかった(障害は許容範囲内)と判定し、処理を終了する(ステップ205)。

【0023】(10) エラー発生回数に対する有効参照単位レコードの管理サイクルのモジュロを計算した値が、有効参照単位レコードの下限値以上、上限値以下である場合、当該エラーコードのエラー発生回数は閾値を超過したと判定し、閾値超過情報を閾値超過情報ファイル11に格納する(ステップ206)。

【0024】(11) 通信制御部12は、該情報処理装置が保守センタ14に通信回線等で接続されているか否かを調べ、保守センタ14に接続されていない場合、処理を終了する(ステップ207)。

【0025】(12) 該情報処理装置が保守センタ14に通信回線等で接続されている場合、閾値超過情報ファイル11に格納された閾値超過情報を通信装置13を

制御して保守センタ 14 に送信し処理を終了する（ステップ 208）。

【0026】図 4 は、本実施例における閾値管理テーブル 10a のパラメータである下限値（ l ）、上限値（ u ）、管理サイクル（ c ）の組合せによる様々な閾値管理方法の一例を示す図である。以下図 4 により閾値管理方法と、それを用いることが有効な障害の例を説明する。

【0027】図 4（a）は $l=0$ 、 $u=i-1$ 、 $c=i$ （ $i>0$ ）の場合の閾値管理方法を表わしており、対応する障害が発生する毎に許容範囲を超えていると判定する管理を行う。この閾値管理方法を用いる障害例として、早急に障害対策を行わなければならないような重度障害の場合がある。

【0028】図 4（b）は $l=0$ 、 $u=i$ 、 $c=\infty$ （ $i>0$ ）の場合の閾値管理方法を表わしており、対応する障害が発生してから i 回まで許容範囲を超えていると判定する管理を行う。

【0029】図 4（c）は $l=i$ 、 $u=\infty$ 、 $c=\infty$ （ $i>0$ ）の場合の閾値管理方法を表わしており、対応する障害の発生回数が i 回以降は許容範囲を超えていると判定する管理を行う。この閾値管理方法を用いる障害例として、システム運用時は、重度障害でなかった障害が運用後、システムの変更等により重度障害となった場合などがある。

【0030】図 4（d）は $l=i$ 、 $u=i$ 、 $c=\infty$ （ $i>0$ ）の場合の閾値管理方法を表わしており、対応する障害の発生回数が i 回の時だけ許容範囲を超えていると判定する管理を行う。この閾値管理方法を用いる障害例として、回線のデータ化け障害の頻度調査等を行う場合がある。

【0031】図 4（e）は $l=i$ 、 $u=j$ 、 $c=\infty$ （ $0<i<j$ ）の場合の閾値管理方法を表わしており、対応する障害の発生回数が i 回から j 回のとき許容範囲を超えていると判定する管理を行う。

【0032】図 4（f）は下限値 $=0$ 、上限値 $=0$ 、管理サイクル $=n$ （ $n>0$ ）の場合の閾値管理方法を表わしており、対応する障害の発生回数が n の倍数回のとき許容範囲を超えていると判定する管理を行う。この閾値管理方法を用いる障害例として、障害の発生頻度と部品交換等の障害対策が既に判っているような障害で、ある回数の倍数回で送信すればよい場合である。

【0033】図 4（g）は下限値 $=i$ 、上限値 $=j$ 、管理サイクル $=n$ （ $0<i<j<n$ ）の場合の閾値管理方法を表わしており、対応する障害の発生回数が n 回の周期で i 回以上、 j 回以下のとき許容範囲を超えていると判定する管理を行う。

【0034】図 5 は本実施例におけるエラーコードの体系と閾値管理のグルーピングの一例を示す概念図である。

【0035】図 5（a）は装置のユニット別のエラーコードを表す図である。ユニットは CPU、バスアダプタ、デバイス等に分けられ、エラーコードの先頭 4 ビットで識別される。

【0036】図 5（b）はデバイス別のエラーコードを表す図である。デバイスはカセット磁気テープ装置（CMT）、デジタルオーディオテープ装置（DAT）、ハードディスク装置（HDD）等に分けられ、エラーコードの先頭 1 バイトで識別される。

【0037】図 5（c）は DAT 障害の大分類のエラーコードを表す図である。タイムアウト障害、アダプタ障害、デバイス障害、リトライ失敗障害等に分けられ、エラーコードの先頭 2 バイトで識別される。

【0038】図 5（d）は DAT のリトライ失敗障害の小分類を表す図である。リトライ失敗障害は、「テープロードが完了しない」、「受信コマンドパラメータに無効フィールドがある」等に分けられ、エラーコードの先頭 6 バイトで識別される。

【0039】図 5（a）から図 5（d）によるエラーコードの体系により、たとえば、DAT のリトライ失敗でテープロードが完了しないという障害が発生した場合、①デバイス、②DAT、③DAT のリトライ失敗障害、④DAT のリトライ失敗でテープロードが完了しない（グルーピングしない）という様に障害を階層化したグルーピングが可能であり、閾値管理テーブル 10a の一参照単位レコードを図 5（e）に示すエラーマスクコードとエラー比較コードを設定しておくことにより行える。

【0040】このように本実施例によれば、各障害によって採取内容、およびログデータ長が異なる詳細エラーログより、各障害を統一的なフォーマットで表わされるエラーコードを作成することにより、障害解析手順が簡略化され、障害対策にかかる時間が短縮できる。また、もしエラーコードだけでは障害解析が行えなくても、詳細エラーログがエラーコードとは別管理で保存されているため、より詳細な障害解析が行える。またエラーコードの閾値管理を行うのに閾値として上限値、下限値、管理サイクルと、エラー発生回数を用いることにより、閾値管理方法を変えることができ、障害の種類や重要度、およびシステム運用に応じた多様な管理ができる。

【0041】また閾値管理対象のエラーコードを、エラーマスクコードとエラー比較コードにより、障害を階層化したグルーピングを行うことと、閾値管理テーブル 10a の参照単位レコードに、有効／無効フラグを設け、参照単位レコードの削除を行えることにより、閾値管理テーブル 10a の容量を低減できる。さらに障害情報である詳細エラーログデータ、エラーコード、閾値管理テーブル 10a、閾値超過情報を入出力装置 7 と障害情報入出力部 6 により入出力可能とし、障害情報をシステム運用者が適時把握できる、等の効果がある。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の障害情報管理方式によれば、エラーコードの閾値管理を行うのに閾値として上限値、下限値、管理サイクルと、エラー発生回数を用いることにより、様々に閾値管理方法を変えることができ、障害の種類や重要度、およびシステム運用に応じた多様な管理ができる。また閾値管理対象のエラーコードを、エラーマスクコードとエラー比較コードにより、障害を階層化したグルーピングを行うことにより、閾値管理テーブルの増加を防ぎ閾値管理テーブルの容量を低減できる。また保守センタと通信回線等によって該情報処理装置を接続し閾値超過情報を自動通報し、遠隔保守を行うことにより情報処理装置の信頼性、保守性の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である障害情報管理方式が実施される情報処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明の障害情報管理方式における閾値管理の原理の一例を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施例である障害情報管理方式の作用の一例を示すフローチャートである。

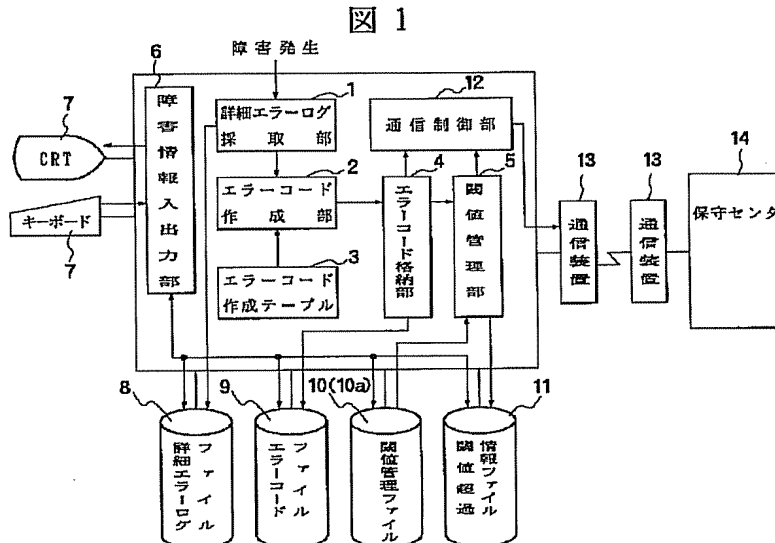
【図4】(a)～(g)は、本発明の一実施例である障害情報管理方式における閾値管理の一例を示す概念図である。

【図5】本発明の一実施例である障害情報管理方式におけるエラーコードの体系と閾値管理のグルーピングの一例を示す概念図である。

【符号の説明】

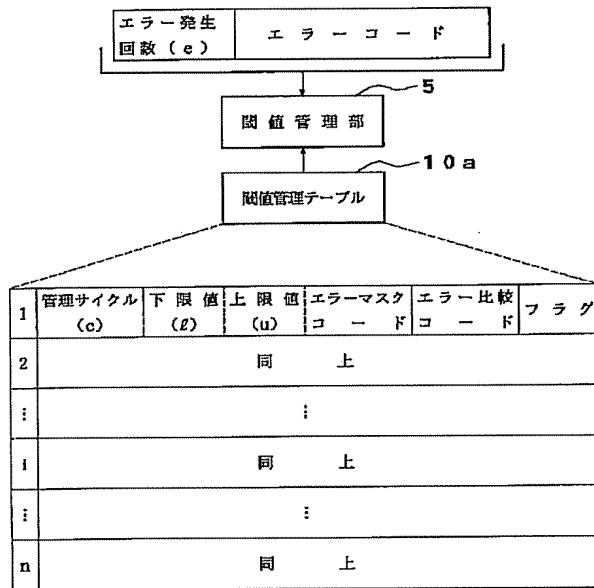
1…詳細エラーログ採取部、2…エラーコード作成部、3…エラーコード作成テーブル、4…エラーコード格納部、5…閾値管理部、6…障害情報入出力部、7…入出力装置、8…詳細エラーログファイル、9…エラーコードファイル、10…閾値管理ファイル、10a…閾値管理テーブル、11…閾値超過情報ファイル、12…通信制御部、13…通信装置、14…保守センタ

【図1】



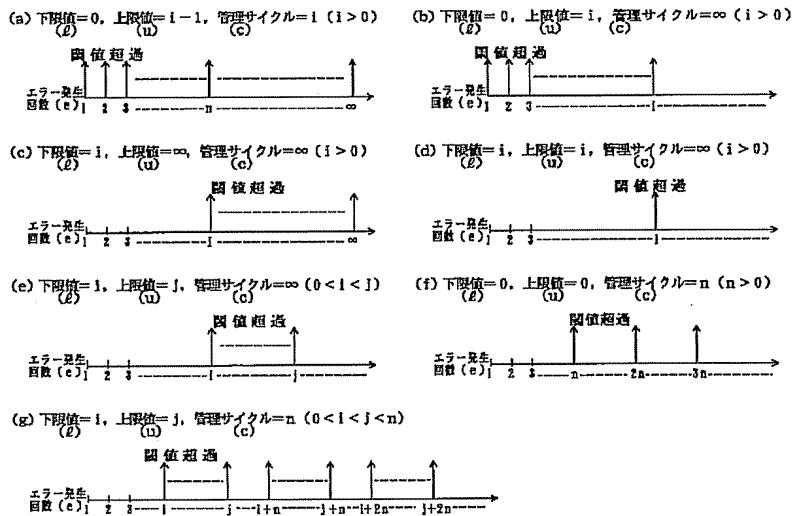
【図 2】

図 2



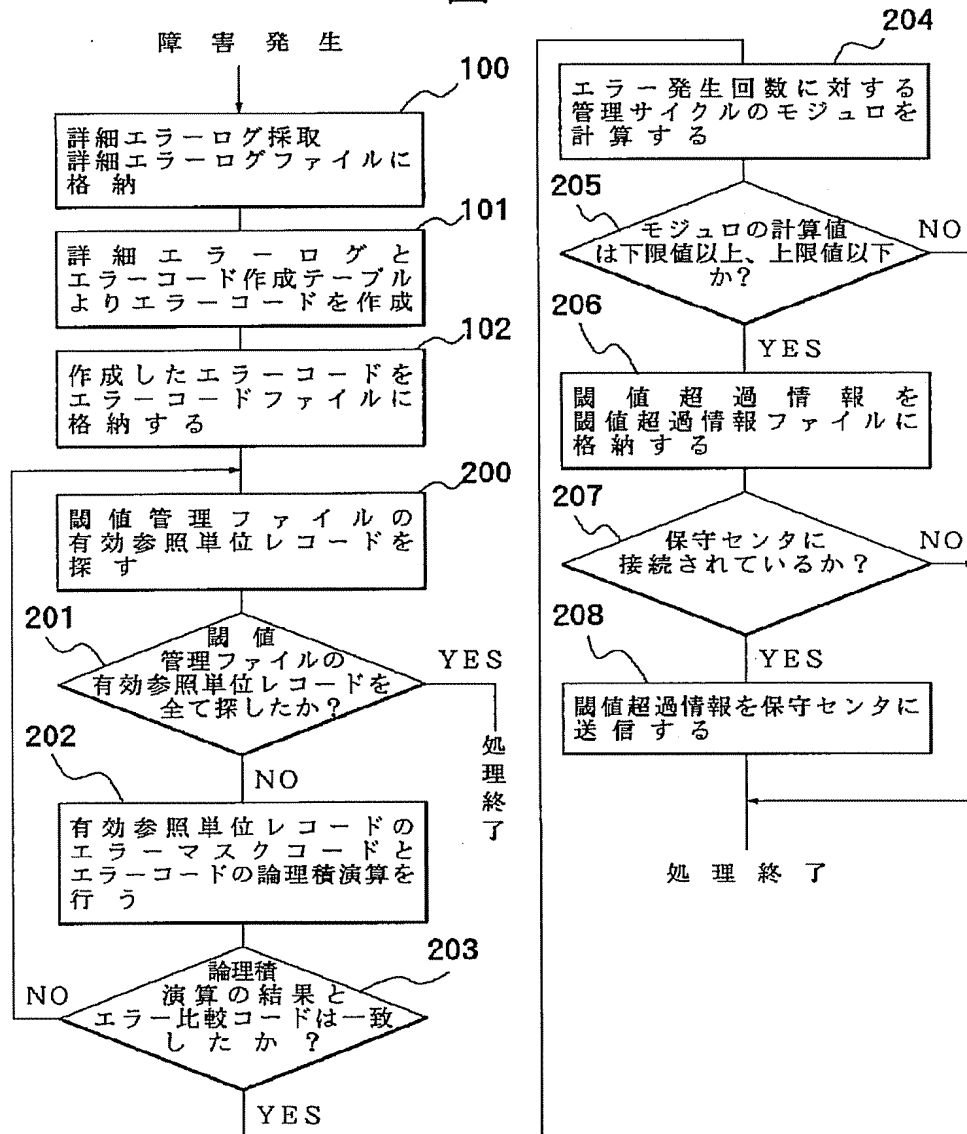
【図 4】

図 4



【図3】

図 3



【図5】

図 5

(a) 装置のユニット別のエラーコード

R C	ユ ニ ッ ト
0x8xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	C P U
0x9xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	バスアダプタ
0xAxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	デバイス

(b) デバイス別のエラーコード

R C	デ バ イ ス
0xA1xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	C M T
0xA2xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	D A T
0xA3xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	H D D

(c) D A T 障 害 の 大 分 類

R C	大 分 類
0xA201xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	タイムアウト障害
0xA202xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	アダプタ障害
0xA203xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	デバイス障害
0xA204xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	リトライ失敗障害

(d) リトライ失敗障害の小分類

R C	小 分 類
0xA2045A410102xxxxxxxxxxxxxxxxx	テープロードが完了しない
0xA2045A410105xxxxxxxxxxxxxxxxx	空置したコマンドのパラメータに 無効フィールド有

(e) 閾値管理のグルーピング例

閾値管理対象	エラーマスクコード	エラー比較コード
デバイス	0xf0000000000000000000000000	0xA0000000000000000000000000
D A T	0xff000000000000000000000000	0xA2000000000000000000000000
D A T のリトライ 失敗障害	0xffff0000000000000000000000	0xA2040000000000000000000000
グルーピング しない	0xffffffffffffffff000000000000	0xA2045A41010200000000000000

フロントページの続き

(72) 発明者 石井 保弘
 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会
 社日立製作所オフィスシステム事業部内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-262054

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

G06F 11/34

(21)Application number : 06-047075

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI JOHO NETWORK:KK

(22)Date of filing : 17.03.1994

(72)Inventor : WATANABE HARUTO
ISOBE SHINICHI
ISHII YASUHIRO

(54) FAILURE INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a failure information management system which can perform various types of management of threshold value in accordance with the types and importance degree of errors and also corresponding to the system operations.

CONSTITUTION: When a failure occurs, an error code is produced and stored in a detailed error log file. At the same time, the error code and the error occurrence frequency (e) are inputted to a threshold value management part 5. The part 5 reads a threshold value management table 10a out of a threshold value management file. The table 10 a contains the entries for management cycles (c), lower limit value (l), upper limit value (u), error mask code, error comparison codes, etc. Then, a logical arithmetic operation is performed between the error code and the error mask code and also the error code is compared with the error comparison code, and the type of the corresponding error is specified and then judged by means of a

conditional expression, $[1 \leq (e \text{ mode } c) \leq u]$. When this expression is satisfied, it is decided that the failure shown in the error code is out of its allowance range. In such a constitution of a failure information management system, the decided error is reported to a maintenance center.

